Lane Medical Library

1883

Ueber

die Starre des Säugethiermuskels.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserl. Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Ernst Kügler,
Rigenser.

Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. **A. Vogel.** — Prof. Dr. **L. Stieda.** — Prof. Dr. **Al. Schmidt.**

Dorpat.

Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.

1883.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Dorpat, den 23. November 1883.

Nr 487 Decan: Stieda

Meiner Mutter

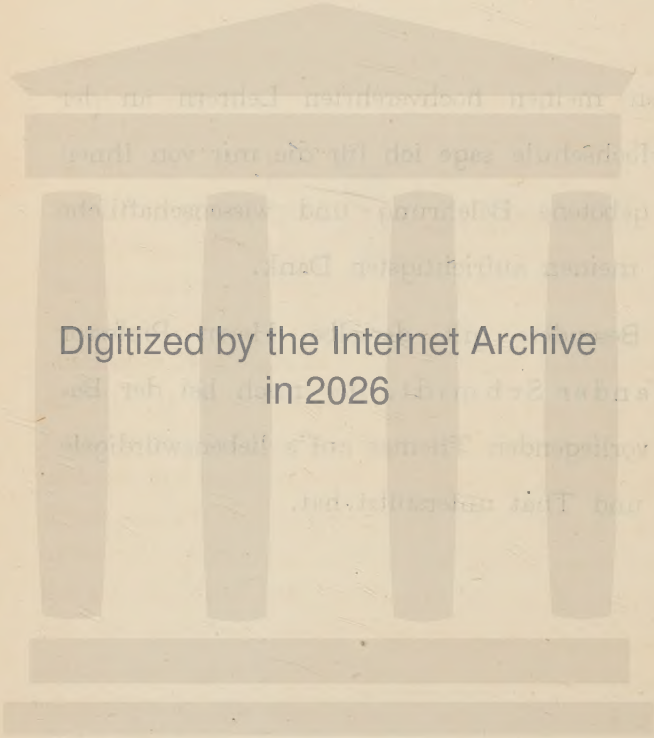
in Liebe und Dankbarkeit.

Meiner Mutter

in Liebe und Dankbarkeit.

Allen meinen hochverehrten Lehrern an der hiesigen Hochschule sage ich für die mir von Ihnen reichlich gebotene Belehrung und wissenschaftliche Anregung meinen aufrichtigsten Dank.

In's Besondere gilt derselbe Herrn Professor Dr. Alexander Schmidt, der mich bei der Bearbeitung vorliegenden Themas auf's liebenswürdigste mit Rath und That unterstützt hat.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154018_0089

Einleitung.

Veranlasst durch die Ergebnisse der Untersuchungen Gruberts und Klemptners über die Starre des Froschmuskels unternahm ich es, auch den Säugethiermuskel einer diesbezüglichen Untersuchung zu unterwerfen, um zu ermitteln, ob auch hier im Zustande der Todtenstarre eine nachweisbare Aufspeicherung von Fibrinferment stattfindet.

Grubert[1]) hatte am entbluteten Froschmuskel bewiesen, dass durch die Einwirkung von in der Kälte filtrirtem Pferdeblutplasma, sei es auf die Muskelsubstanz, sei es auf den ausgepressten Muskelsaft, sei es auf das wässrige Extract zerschnittener Froschmuskeln verhältnissmässig sehr grosse Mengen von Fibrinferment frei werden, sowie, dass dasselbe beim Durchströmen von Plasma durch den Muskel eines lebenden Frosches geschieht. Er hatte ferner gezeigt, dass die Trennung der Muskelflüssigkeit vom Muskelgewebe in demselben Sinne förderlich für die Fermententwicklung sei, wie die Entfernung des Blutes aus dem Organismus. Der ausgepresste Saft der Muskeln enthielt stets grössere Fermentmengen, als der Muskel in toto. Nachdem so der Beweis geliefert war, dass unter Umständen von der Muskelsubstanz grosse Mengen von Fibrinferment abgespalten werden können, lag die Ver-

1) Grubert: Ein Beitrag zur Physiolog. d. Muskels Inaug. Dissert. Dorpat.

muthung nahe, dass die Erstarrung der Muskeln und die Gerinnung des Blutes auf einem analogen Process beruhen, dass sie beide die Folge der Wirkung ein und desselben Fermentes auf ähnliche Substrate seien. Der experimentelle Beweis hätte durch den Nachweis eines Mehrgehaltes des todtenstarren Muskels an Fibrinferment gegenüber dem lebenden geliefert werden können. Aber dieses nachzuweisen gelang Grubert nicht, und er erklärt sich diesen negativen Befund durch die Annahme, dass innerhalb des absterbenden Muskels Vorrichtungen vorhanden seien, welche die Ansammlung des Ferments hindern, indem sie dasselbe vernichten.

Klemptner,[1]) der gleichfalls nur mit Fröschen (Rana temporaria) arbeitete, gelang es nun, von dieser Annahme Gruberts ausgehend, einen solchen Mehrgehalt nachzuweisen, indem er einen stürmischen Verlauf des Erstarrungsprocesses durch Injection von destillirtem Wasser oder von Coffeïn-Lösung (2‰) in dem entbluteten Muskel herbeiführte, wodurch die Vernichtung des Fibrinfermentes durch die regulatorischen Vorrichtungen des absterbenden Muskels verhindert wurde.

Da nun der Erstarrungsprocess im Muskel des Säugethieres, verglichen mit dem des Frosches, an sich schon als ein stürmisch verlaufender zu bezeichnen ist, so hatte ich Aussicht, ohne künstliche Beschleunigung der Todtenstarre zum Ziele zu gelangen. Ich habe dennoch nebenbei das Coffeïn in Anwendung gezogen, weil es mir von Interesse schien, zu erfahren, ob es auch im Muskel warmblütiger Thiere die Spaltungen im Protoplasma, auf welchen die Entwicklung des Fibrinferments beruht, steigert.

1) Klemptner: Ueber die Wirkung des destillirten Wassers und des Coffeïns auf die Muskeln und über die Ursache der Muskelstarre. Inaug. Dissert. Dorpat.

Da der Säugethiermuskel während des mehrere Stunden dauernden Vorganges der Entblutung mittelst verdünnter Kochsalzlösung (½%) unfehlbar abstirbt und erstarrt, so musste ich auf eine Vergleichung des Saftes überlebender mit demjenigen todtenstarrer Muskeln, wie es Grubert und Klemptner gethan, verzichten. Mir kam es aber auch nur darauf an, die Anwesenheit von Fibrinferment überhaupt im todtenstarren Muskel zu constatiren; war dieses gelungen, so war der weitere Schluss, dass das Ferment sich postmortal gebildet, nach den Erfahrungen am Froschmuskel wohl kaum mehr zu bezweifeln; die Uebereinstimmung liess vollends nichts zu wünschen übrig, wenn sich wieder herausstellte, dass der unter Mitwirkung von Coffeïn todtenstarr gewordene Muskel mehr Ferment enthält, als der einfach erstarrte.

Methode der Untersuchung.

Als Versuchsthier diente mir ausschliesslich der Hund, und zwar benutzte ich dieselben Muskeln, mit welchen, C. Ludwig und A. Schmidt ihre Versuche über das Verhalten der Gase in dem vom Blut durchströmten Säugethiermuskel anstellten[1]).

Die Muskeln waren der m. biceps und semitendinosus, 2 Muskeln, welche wie die genannten Autoren bereits angegeben, sich besonders, da sie beide gemeinschaftlich von den Aesten nur zweier Gefässe versorgt werden, zum Durchleiten einer Injectionsflüssigkeit eignen. Ich hielt mich dabei an die von den genannten Autoren angegebene Methode.

Sofort nach erfolgter Tödtung des Hundes durch Erdrosseln wurden die beiden Muskeln schnell von Haut Zellgewebe und Fascien befreit, die sie versorgenden Arterien mit stumpfen Instrumenten, um sicher jede Gefässverletzung zu vermeiden, freigelegt, und hierauf die zu den Nachbar-Gebilden abgehenden Aestchen sorgfältig unterbunden. Da ich hierbei mit grosser Vorsicht zu Werke gehen musste, so nahm die ganze Operation etwa 2 Stunden in Anspruch. Nach Vollendung dieser Manipulation wurde in jede Arterie eine kleine Metallcanüle eingebunden,

---

1) C. Ludwig und A. Schmidt, das Verhalten der Gase, welche mit dem Blut durch den reizbaren Säugethiermuskel strömen. Arbeiten aus dem physiolog. Institut zu Leipzig 1868.

hierauf die Muskeln vom Knochen abgelöst und auf einen weissen Teller gebracht, um die Farbe des abfliessenden Wassers controlliren zu können.

Nun begann das Entbluten der Muskeln, wobei ich mich im Wesentlichen eines ähnlichen Apparates[1]) bediente, wie C. Ludwig und A. Schmidt. Als Mittel, um einen genügend starken aber möglichst gleichmässigen Druck, vermittelst dessen die Entblutungsflüssigkeit durch den Muskel getrieben werden sollte, herzustellen, benutzte ich das Quecksilber, welches sich in einer über dem Boden tubulirten Glasflasche (I) befand. In einer zweiten tubulirten, tiefer stehenden Flasche (II) befand sich die zum Auswaschen der Muskeln benutzte Flüssigkeit, eine $^1/_2$ procentige Kochsalzlösung. Die unteren Tubulaturen beider Flaschen waren durch ein Kautschukrohr mit einander verbunden. Um die Ausflussmenge reguliren zu können, war die Tubulatur der Flasche I mit einem Hahn versehen, den ich nach Belieben stellen konnte. Schliesslich waren die in die Arterien eingeführten Canülen, mit Hülfe einer hohlen, 2-zinkigen Glasgabel und der drei dazu gehörigen Kautschukschläuche mit der oberen Oeffnung der Flasche II verbunden. Oeffnete ich nun den Hahn der Flasche I, so floss das Quecksilber in die Flasche II, verdrängte hier die Kochsalzlösung durch die Kautschukschläuche in die Gefässe und die Muskelsubstanz, von wo sie durch die nicht unterbundenen Venen frei abfliessen konnte. War alle Kochsalzlösung verdrängt, so goss ich einfach das Quecksilber aus der Flasche II in die Flasche I zurück und füllte die erstere wieder mit Kochsalzlösung. Zu erwähnen wäre noch, dass sich die Flasche I auf einem

1) l. c. p. 13, 14.

Tische befand, dessen Platte durch eine Schraube entsprechend der Abnahme des Quecksilberniveau's gehoben werden konnte. Das Auswaschen der Muskeln wurde nun solange fortgesetzt, bis sie eine weisse Farbe zeigten und das aus den Venen abfliessende Wasser frei von blutigen Beimengungen war. Durchschnittlich nahm diese Manipulation 4—6 Stunden in Anspruch, so dass sie erst am späten Nachmittage beendet war, eine Zeitdauer, die ich leider nicht abkürzen konnte, da ich sonst befürchten musste, die Gefässe zu sprengen.

Ich habe die Muskeln in den meisten Fällen während der Manipulation des Entblutens auf ihre Reactionsfähigkeit gegen electrische Reize untersucht und gefunden, dass dieselben anfangs fast immer noch reagirten, während des Entblutens aber sicher abstarben.

Nachdem die Entblutung vollendet, theilte ich einen der beiden Muskeln in 2 Hälften und bewahrte den anderen bis zum nächsten Morgen im Eisschrank. Die Versuche mit diesem am zweiten Tage waren ganz identisch mit denjenigen am ersten; es sollte nur ermittelt werden, ob und in welchem Sinne sich der Fermentgehalt im bereits erstarrten Muskel ändert.

In die eine der jedesmal zum Gebrauch kommenden Muskelhälften wurden durch Einstich einige ccm. einer Coffeïnlösung (2 ‰) injicirt; dann wurden, nachdem eine Stunde gewartet war, beide Muskelhälften rasch nach einander ausgepresst, wobei ich mich desselben Apparates, wie Grubert und Klemptner bediente, einer Schraubenpresse mit einem Pressbecken, aus welchem der ausgepresste Muskelsaft in eine darunter gestellte Porcellanschale abfloss. Nachdem eine zur Herstellung der Gerinnungsmischung mit Salzplasma genügende Quantität Muskelsaft ausgepresst war, ca. 2—3

ccm., wurde der Rest des ausfliessenden Muskelsaftes direct unter dem 15—20-fachen Volumen 96-procentigen Alcohols aufgefangen, und, nach Herstellung der Gerinnungsmischung, auch der hierbei übrigbleibende Rest der zuerst ausgepressten Quantität in den Alcohol gegossen. Ganz dasselbe geschah am folgenden Tage mit dem im Eisschrank aufbewahrten Muskel, dem biceps oder semitendinosus, die ich bei meinen Versuchen zu wechseln pflegte.

Demnach entstanden auch bei mir 2 Versuchsreihen. In der ersten wurde der Muskelsaft selbst unmittelbar nach dem Auspressen zu den Versuchen mit Salzplasma benutzt. In der anderen wurde er durch Alcohol coagulirt, nach 12—14 Tagen abfiltrirt, das Coagulum mittelst absoluten Alcohols und Aethers getrocknet, zu Pulver verrieben, gewogen, mit gemessenen Mengen Wasser eine Stunde lang extrahirt, und nun mit diesem nochmals filtrirten Wasserextract die entsprechenden Versuche angestellt. Das Mischungsverhältniss war das gewöhnliche: 8 Theile Salzplasma auf 1 Theil Muskelsaft oder Wasserextract.

Als Maass für den Gehalt an freiem Ferment galt in allen Fällen die Gerinnungszeit.

Im Gegensatz zu den Erfahrungen Klemptners am Froschmuskel muss ich hervorheben, dass bei meinen Versuchen mit dem Säugethiermuskel der Muskelsaft selbst meist günstiger d. h. schneller wirkte, als die wässrigen Extracte aus dem alkoholischen Coagulum desselben. Der Grund dafür ist wohl darin zu suchen, dass in letzterem Falle die Ausbeute an trockner Substanz in vielen Fällen so gering war, dass ich, um die zur Herstellung der Gerinnungsmischung nöthige Quantität Flüssigkeit zu erhalten, genöthigt war, mit 100 Theilen Wasser zu extrahiren. In anderen Fällen kam ich mit viel weniger, z. B. mit 30

Theilen Wasser aus. Ich erhielt durch diese so verschiedenen Extractionsverhältnisse so verschiedene Resultate in Betreff der Gerinnungsdauer, dass ich es nicht für nothwendig halte, die Zahlen der Gerinnungszeiten einzeln hier anzuführen. Nur soviel will ich hervorheben, dass auch hier stets ein Gehalt an freiem Ferment, sowie ein Mehrgehalt an demselben in dem mit Coffeïn behandelten Muskelstück gegenüber dem nicht injicirten nachweisbar war.

Ich habe in den meisten Fällen die Reaction des Muskelsaftes sogleich nach dem Auspressen geprüft, und fand dieselbe stets neutral. Ob ein nachträgliches Sauerwerden eintritt, vermag ich nicht anzugeben. Vortheilhaft unterscheidet sich der Saft des Säugethiermuskels von dem des Frosches dadurch, dass er völlig durchsichtig ist, was die Beobachtung der Gerinnung bedeutend erleichtert. Seine Farbe ist eine gelbliche, doch zeigte er im Spectrum keine Spur von Hämoglobinstreifen. In den meisten Fällen habe ich das letzte Waschwasser mit Salzplasma und in einem Falle mit filtrirtem Plasma geprüft, fand dasselbe jedoch stets unwirksam. Diese Versuche wurden angestellt mit Rücksicht auf den gegen meine Resultate möglichen Einwand, dass trotz des Auswaschens in der Muskelsubstanz zurückgebliebene Reste des so energisch wirkenden Säugethierblutes dem ausgepressten Muskelsafte seine Wirksamkeit auf Salzplasma verliehen haben könnten. Uebrigens habe ich, um diesen Einwand zu widerlegen, noch einen besonderen, weiterhin folgenden Versuch angestellt.

Bevor ich an die Beschreibung meiner Versuche selbst gehe, will ich zunächst einen kurzen Ueberblick über die sich aus denselben ergebenden Resultate geben, um das Verständniss derselben zu erleichtern.

Resultate.

Vor Allem betone ich, dass es mir, worauf es mir hauptsächlich ankam, gelungen ist, das Vorhandensein des Fibrinferments im todtenstarren Säugethier-Muskel nachzuweisen. Allerdings unterliegt der Gehalt desselben an freiem Fibrinferment grösseren Schwankungen, als beim Frosch, daher die Gerinnungszeit bei meinen Versuchen bald beträchtlich kürzer, bald aber auch länger ausfiel, als Klemptner sie beobachtet hat. Immer aber war der Saft derjenigen Muskelhälfte der wirksamere, welcher ich die Coffeïnlösung injicirt hatte. Es ist dies um so auffallender, als die Coffeïninjection erst nach beendigtem Auswaschen, also bei bereits entwickelter Todtenstarre stattfand. Die Wirkung des Coffeïns war auch bei demjenigen Muskel noch deutlich nachweisbar, welcher erst am folgenden Tage zur Untersuchung gelangte, und dessen eine Hälfte erst eine Stunde vor dem Auspressen mit Coffeïnlösung behandelt worden war. Also auch innerhalb des starren Muskels bewirkt oder steigert das Coffeïn Spaltungsprocesse, deren Product das Fibrinferment ist. Andererseits fand Klemptner, dass das im Froschmuskel aufgespeicherte Ferment im Laufe von 20 Stunden fast ganz wieder schwinde[1]). Er zog daraus den Schluss, dass entweder die Starre nur eine scheinbar vollkommene gewesen, so dass gewisse noch lebende Theile des Muskels den Schwund des Ferments bewirkt hätten, oder, dass innerhalb der Substanz des todtenstarren Muskels Processe ablaufen, welche diesen Schwund bedingen. Nimmt man diese letztere Erklärung als die richtige an und hält nun Klemptners Befund am

1) l. c. p. 22 u. 23.

Froschmuskel mit dem meinigen am Säugethiermuskel zusammen, so ergiebt sich, dass im starren Muskel sowohl fermentzerstörende als auch fermenterzeugende Processe ablaufen können, und dass das möglicherweise sehr schwankende Verhältniss dieser beiden Processe zu einander den Fermentgehalt des Saftes todtenstarrer Muskeln, deren Starre einige Zeit angedauert hat, bedingt. Hieraus mag es sich vielleicht erklären, dass der erst am folgenden Morgen ausgepresste Muskelsaft, verglichen mit dem sogleich nach dem Entbluten ausgepressten, bald eine erhöhte, bald eine verminderte Wirksamkeit gegenüber dem Salzplasma zeigte. In dieser Hinsicht gestalten sich also die Verhältnisse beim Säugethiermuskel unregelmässiger, als beim Froschmuskel, in welchem die fermentzerstörenden Eigenschaften offenbar überwiegen.

Was die Wechselwirkung zwischen Muskelsaft und filtrirtem Blutplasma anbetrifft, so verhält sich hier der Säugethiermuskel ganz so, wie der Froschmuskel. Pferdeblutplasma von verschiedenen Aderlässen, welches sich selbst überlassen eine Gerinnungszeit von $1^1/_2$ bis $4^1/_2$ Stunden zeigte, ergab beim Zusammenbringen mit Muskelsaft, dessen Wirkung auf Salzplasma stets nach Stunden zu bemessen ist, Gemische, welche in 9 – 14 Minuten fest gerannen. Der Vergleich mit dem Saft coffeïnstarrer Muskeln ergab eine Abkürzung der Gerinnungszeit um durchschnittlich 3 Minuten.

Gleichfalls in Uebereinstimmung mit Klemptner[1]) fand ich endlich, dass durch Verdünnung des Muskelsaftes mit dem gleichen Volumen destillirten Wassers die fermentative Wirksamkeit desselben nicht herabgesetzt, sondern

1) l. c. p. 19.

durchweg erhöht wurde, so dass die Gerinnungsdauer nicht selten um die Hälfte und mehr verkürzt wurde. Dasselbe gilt auch von den mit Coffeïn behandelten Muskeln, so dass die die Fermentabspaltung beschleunigende Wirkung desselben stets wahrnehmbar war. In meinen Versuchstabellen habe ich jedoch nur die dem unverdünnten Muskelsaft entsprechenden Zahlen aufgenommen.

Ich lasse jetzt meine Versuche folgen:

Versuch I.

Das Versuchsthier war ein Hund von etwa 3 Monaten. Nachdem derselbe durch Erdrosseln getödtet worden war, schritt ich zu den vorbereitenden Manipulationen, dem Präpariren der Muskeln, Freilegen der beiden die zu benutzenden Muskeln versorgenden Arterienäste, Einführen und Einbinden der Canülen in dieselben. Diese Arbeit nahm etwa 2 Stunden in Anspruch. Dann erfolgte während eines Zeitraumes von etwa 5 Stunden das Auswaschen der beiden Muskeln, alles wie ich es bereits in der Einleitung geschildert. Nach Vollendung des Auswaschens zeigten die Muskeln eine rein weisse Farbe und fühlten sich hart an. Das zuletzt abgeflossene Waschwasser zeigte keine Spur einer blutigen Beimengung. Die Muskeln wurden an demselben Tage nicht mehr benutzt, sondern bis zum anderen Tage im Eisschrank aufbewahrt, dann am anderen Morgen ausgepresst, und mit dem abgeflossenen Saft die Gerinnungsmischungen mit Salzplasma dargestellt. Die Tabelle giebt die in den betreffenden Gerinnungsmischungen beobachteten Gerinnungszeiten an. In diesen, wie in den folgenden Tabellen bedeuten die Buchstaben O. C. die mit dem Saft der nicht mit Coffeïn behandelten Muskeln, M. C. die mit

dem Saft der mit Coffeïn injicirten Muskeln dargestellten Gerinnungsmischungen.

	O. C.	M. C.
	9 St. 10 M.	52 M.

Versuch II.

Das Versuchsthier war ein Hund von demselben Alter wie der vorige.

Die Art der vorbereitenden Arbeiten war dieselbe, wie bei dem vorigen Versuch. Die Präparation dauerte 3, das Auswaschen etwa 3½ Stunden.

Bei diesem Versuch wurde der eine der ausgewaschenen Muskeln sogleich ausgepresst und mit dem ausfliessenden Saft die Gerinnungsmischungen dargestellt, der andere im Eisschrank bis zum anderen Tage aufbewahrt und dann in gleicher Weise behandelt. Die in der Rubrik **A** stehenden Zahlen beziehen sich in dieser, wie in den folgenden Tabellen auf den sogleich nach dem Entbluten ausgepressten, die in der Rubrik **B** stehenden auf den 24 Stunden nach dem Tode ausgepressten Muskelsaft.

	O. C.	M. C.
A.	1 St. 35 M.	1 St. 15 M.
B.	2 St. 52 M.	2 St. 9 M

Versuch III.

Versuchsthier: ein etwa 3jähriger, kleiner Hund. Dauer der Präparation 2 Stunden, des Auswaschens 4½ Stunden. Bei diesem Versuch verzichtete ich auf eine Coffeïninjection und beobachtete nur die Gerinnungsdauer des Saftes der entbluteten Muskeln. Dieselbe betrug in A 2 Stunden, in B 3 Stunden 40 Minuten.

Versuch IV.

Bei diesem Versuch wich ich von der von mir bis jetzt befolgten Methode der Entblutung einigermassen ab. Ich entblutete nämlich nicht wie bisher nur die mm. biceps und semitendinosus durch die sie direct versorgenden Gefässe, sondern versuchte den ganzen Schenkel blutleer zu machen, indem ich eine Canüle in die arteria iliaca band und durch diese die Kochsalzlösung injicirte. Ich that dieses in der Hoffnung, die vorbereitenden Arbeiten der Präparation und Entblutung bei dieser Methode auf eine so kurze Zeit beschränken zu können, dass es mir doch möglich sein würde den Saft eines noch lebenden Muskels mit dem eines durch Coffeïn starr gemachten zu vergleichen. Der Erfolg bestätigte meine Hoffnung nicht, denn die Präparation und Entblutung nahm doch so viel Zeit in Anspruch, ca. 5½ Stunden, dass die Muskeln unterdess abgestorben waren. Auch gelang es mir nach dieser Methode nicht, die Muskeln ganz blutleer zu machen. Benutzt wurden nur die mm. biceps und semitendinosus, da diese die reinsten waren. Bei diesem Versuch kamen die Muskeln am folgenden Tage nicht zur Verwerthung.

O. C.	M. C.
2 St. 10 Min.	1 St. 35 M.

Ich lasse nun einige Versuche folgen, in welchen der, am ersten Tage ausgepresste Muskelsaft so schwach wirkte dass es zu keiner festen Gerinnung, sondern nur zur Flockenbildung kam, deren Anfang nicht genau festzustellen war, weshalb die betreffende Rubrik in den Tabellen mit einem Fragezeichen versehen ist. Der von den mit Coffeïn behandelten Muskeln abgepresste Saft war in allen diesen Versuchen wirksam. Gerade bei diesen Versuchen

zeigte der am folgenden Tage ausgepresste Saft eine erhöhte Wirksamkeit. Ich brauche kaum hinzuzufügen, dass durch Verdünnung mit Wasser der am ersten Tage erhaltene, fast unwirksame Muskelsaft wirksam wurde, so dass die Gerinnungszeiten nur 2—3½ Stunden betrugen.

Versuch V.

Grösserer Hund von etwa 2 Jahren. Dauer der Präparation 4 Stunden, der Ausspritzung 5½ Stunden.

	O. C.	M. C.
A.	?	In der Nacht
B.	?	1 St. 54 M

Dieser Versuch bildet insofern eine Ausnahme, als auch der erst 24 Stunden nach dem Tode ausgepresste Muskelsaft nur eine flockenhafte Gerinnung bewirkte. Die mit destillirtem Wasser verdünnten Gerinnungspräparate zeigten eine Gerinnungsdauer von 1—2 Stunden. Auch hier gerannen die Coffeïnhaltigen früher.

Versuch VI.

Junger, kleiner Hund. Dauer der Präparation 2½ Stunden, der Entblutung 5½ Stunden.

	O. C.	M. C.
A.	?	4 St. 40 M.
B.	3 St. 45 M.	3 St. 15 M

Versuch VII.

Kleiner, junger Hund. Die Präparation dauerte etwa 1 Stunde, die Entblutung 5 Stunden. Da die Ausbeute an ausgepresstem Muskelsaft sehr gering war, so konnten am ersten Tage nur die zur Hälfte mit destillirtem Wasser verdünnten Gerinnungsmischungen hergestellt werden. Die-

selben verhielten sich wie gewöhnlich, d. h. das Coffeïnhaltige gerann 2 Stunden 15 Minuten früher, als das nicht Coffeïnhaltige. Die Gerinnungsdauer des nach 24 Stunden ausgepressten Muskelsaftes ist aus der Tabelle ersichtlich.

	O. C.	M. C.
B.	1 St. 40 M.	1 St. 12 M.

Versuch VIII.

Mit dem Versuch V verband ich gleichzeitig einen anderen, dessen Tendenz gegen den Einwand gerichtet war, es könne der Fermentgehalt des ausgepressten Muskelsaftes nur auf Blutresten beruhen, welche trotz des Auswaschens in demselben verblieben seien. Ich presste daher einen Muskel aus, den ich gar nicht ausgewaschen hatte, und der daher noch seinen gesammten Blutgehalt besass. In der nun folgenden Tabelle stelle ich die Gerinnungszahlen der beiden Muskeln, des entbluteten sowohl, als des nicht entbluteten unter einander und bezeichne den entbluteten mit I und den bluthaltigen mit II.

	O. C.	M. C.
I	?	In der Nacht
II	?	5 St. 54 M.

Wie wir aus der Tabelle ersehen, unterscheidet sich der Fermentgehalt des entbluteten Muskels in keiner Weise von dem des gleichzeitig ausgepressten bluthaltigen. In der Rubrik M. C. ist zwar die Gerinnung des entbluteten Muskels später eingetreten, aber es kann sich hier im Maximum um einige Stunden handeln, denn die Gerinnung des bluthaltigen Muskels erfolgte um 1 Uhr Nachts, und am frühen Morgen fand ich auch das aus dem ausgewaschenen Muskel dargestellte Präparat fest geronnen. Sehr wichtig sind in diesem Falle die Gerinnungszahlen

der mit destillirtem Wasser verdünnten Präparate, denn das nichtcoffeïnhaltige Präparat aus dem blutreichen Muskel gerann in 1 St. 58 M., während die Gerinnung des analogen Präparates aus dem entbluteten Muskel in 1 Stunde 5 M., also 53 Minuten früher erfolgte. Die coffeïnhaltigen Gerinnungsmischungen aus beiden Muskeln gerannen gleichzeitig. Vergleichen wir aber die Resultate dieses Versuches mit den früheren, so können wir eher einen Mehrgehalt an freiem Ferment zu Gunsten der entbluteten Muskeln constatiren, jedenfalls aber keinen Mindergehalt, da es bei diesen in vielen Fällen im Verlauf einiger Stunden zu einer festen Gerinnung kam, während es im bluthaltigen Muskel bei einer, im Laufe einer nicht bestimmbaren Zeit eingetretenen Flockenbildung blieb. Es hat sich also das Blut dem Gerinnungsprocess im Salzplasma gegenüber vollständig indifferent verhalten. Die Erklärung für diese Thatsache ist vielleicht darin zu suchen, dass, wie die Untersuchungen Grubert's über die cadaveröse Gerinnung[1]) ergeben haben, in dem Zeitraum von ca. 9 Stunden entweder noch gar keine Gerinnung des Blutes innerhalb der Gefässe eingetreten war, oder, dass, wenn sie eingetreten war, keine Ansammlung von Fibrinferment stattgefunden hatte. In beiden Fällen aber musste das dem Muskelsaft beigemengte Blut sich indifferent gegen das Salzplasma verhalten, weil die schwefelsaure Magnesia die Spaltungen in den protoplasmatischen Bestandtheilen des Blutes aufhebt, so dass nur das im Muskelsaft enthaltene, freie Ferment zur Wirkung kommt. Iedenfalls darf man behaupten, dass, wenn die gesammte Blutmasse eines Muskels den Erfolg der mit dem Muskelsaft und Salzplasma angestellten Versuche so

1) l. c. p. 18 und 19.

wenig beeinflusst, von einer Mitwirkung der trotz des Auswaschens im Muskel zurückgebliebenen minimalen Blutreste in unseren Versuchen überhaupt nicht die Rede sein kann.

Klemptner[1]) zeigte, dass das Froschblut, verglichen mit dem Säugethierblut, eine ausserordentlich geringe Fähigkeit das Fibrinferment zu erzeugen besitzt. In 2 Versuchen habe ich die Angaben Klemptners controllirt und dieselben bestätigt gefunden. Beim Säugethier nehmen also die Spaltungen im Blute, deren Product das Fibrinferment ist, einen viel energischeren Verlauf, als im Muskel, beim Frosche sind sie, verglichen damit, sowohl im Blute, als im Muskel sehr beschränkt, ja dieses gilt vom Blute sogar noch mehr, als vom Muskel.

Wenn ich die Resultate meiner Versuche nochmals in Kürze zusammenfasse, so ergiebt sich Folgendes:

1) Die Todtenstarre der Muskeln des Säugethieres beruht ebenso wie die des Frosches auf Spaltungsprocessen in der Muskelsubstanz, deren Product das Fibrinferment ist. Der Nachweis desselben wird durch seine Wirkungen auf proplastische Flüssigkeiten (Salzplasma) geliefert.

2) Die Wirkungen des Fibrinferments im Safte todtenstarrer Säugethiermuskeln können nicht auf trotz des Entblutens in denselben nachgebliebene Blutreste bezogen werden, da der Saft bluthaltiger Muskeln keinen Mehrgehalt an Fibrinferment aufweist.

3) Das Coffeïn steigert auch im todtenstarren Säugethiermuskel die Spaltungsprocesse, deren Product das Fibrinferment ist.

---

1 l. c. p. 33, 34.

Dorpat. Physiolog. Institut, d. 19. Nov. 1883.

Thesen.

1. Das Chloralhydrat verdient in der Geburtshülfe eine ausgedehntere Anwendung.
2. Klinische Statistiken haben nur einen zweifelhaften Werth.
3. Bei der Therapie der Lyssa humana sollte stets Curare in Maximaldosen angewandt werden.
4. Die einzige rationelle Therapie gummöser Geschwüre besteht in der Auslöffelung derselben.
5. Die Ansicht, dass es Antigonorrhoica giebt, ist irrthümlich.
6. Die Anwendungsweise des Chinin mit Acidum muriaticum ist allen übrigen Methoden vorzuziehen.